

物理学史中的三月



大约 1935 年 3 月：Schrödinger 的吊诡猫

(译自 *APS News*, 2002 年 3 月)

萧如珀 杨信男 译

奥地利理论物理学家 Erwin Schrödinger 提出的波动方程式对量子论的贡献深远,此方程式后来以他的名字命名。但很意外的是,他最有名的研究却是 1935 年所提出的一个思考性实验——Schrödinger 猫的吊诡,此实验引起哲学家的兴趣,但也让爱猫人士感到毛骨悚然。

Schrödinger 于 1887 年诞生在奥地利的维也纳,父亲经营一间小油毡工厂。他自幼在家学习,直到 10 岁才进入九年制的普通高等学校就读,而他也很快展现出在物理与数学方面的优越能力。他以前的一位同学回忆起年轻时的 Schrödinger 对于上课内容皆能充分了解,所以课后能马上到黑板上以趣味的方式开始解题。Schrödinger 于 1906 年毕业后随即进入维也纳大学研修理论物理学,于 1910 年获得了博士学位,所做的博士论文是研究在潮湿空气中绝缘体表面的电传导。

在短暂服自愿役后, Schrödinger 在维也纳被任命为实验物理的助理,研究放射线,证实了放射线衰变的统计性本质。他后来说他的实验工作对于他的理论研究来说是无价的资产。他的学术生涯因第一次世界大战爆发而短暂中断,但他还是在色彩理论方面做出了实质的贡献,并于 1917 年发表第一篇量子论的论文。

Schrödinger 后来在苏黎世大学任职理论物理讲座教授,就在那里做出了他最重要的成就。他当时的论文专门研究固体的比热、热力学和原子光谱的问题;此外,他还致力于色彩的生理研究。他于 1926 年上半年因不满意 Bohr 原子理论中的量子化方式,他相信原子光谱应该由某一种本征值问题来决定,而做出了重大的发现——Schrödinger 波动方



程式。他因此项研究与 Dirac 于 1933 年分享诺贝尔奖。

Schrödinger 在 1935 年初开始研究著名的猫佯谬理论中的观念,并于春天发表了他三部论文中的第一部,其中包含一个关键的思考性实验,用以解释量子论和我们实际经验间的一个主要矛盾。Schrödinger 所提出的思考性矛盾如下:将猫放进一个箱内,再加入一个装有毒气的容器,然后关上箱子。箱内的毒气容器每当放射性原子衰变后就会释放出毒气, Schrödinger 以此类推来解释量子力学的局限:像原子一样的量子粒子能同时处于两种或多种不同的量子状态,但他也说,由大量原子所组成的物体,例如一只猫,当然不应该处于两种状态中。

放射性原子有 50% 的几率会在 1 小时内衰变,如果发生的话,氰化物的小瓶子会破掉,将猫毒死;假如没发生,就不会释放出氰化物,猫也能活命。放射性原子遵循量子力学的原则,虽然它的情况要等到外面的观察员打开箱子,观察里面的原子做了测量后才能决定,但它却能立即决定猫的状态。困于箱内的猫要等到观察员测出放射性原子后才知死活,因此在打开箱盖前的这段期间,猫处于死与活两种重叠的状态中。

虽然此思考性的实验因为许多原因无法执行,包括由许多原子与分子所组成物体的系统,例如一只猫,其量子性质容易消失,但其基本原理终于在几年前由实验证明出来。1996 年,在科罗拉多州波德的国家标准和科技机构 (NIST) 中的四位研究员做了“Schrödinger 猫”的测试,所使用的并非活的猫,而是带正电(即阳离子)的铍。他们将带电的

她用物理的情趣，引我们科苑揽胜；

她用知识的力量，助我们奋起攀登！

欢迎投稿，欢迎订阅

《现代物理知识》杂志隶属于中国物理学会，由中国科学院高能物理研究所主办，是我国物理学领域的中、高级科普性期刊。其前身是创刊于1976年的《高能物理》杂志。该刊以生动活泼的语言介绍现代物理知识、传递科技前沿动态，以深入浅出的形式做到科学性和趣味性并重。适合广大的科学工作者、教育工作者、科学管理干部、大学生、中学生以及其他物理学爱好者阅读。

为进一步提高《现代物理知识》刊物的学术水平，欢迎物理学界的各位专家、学者、教授以及研究生为本刊撰写更多优秀的科普文章。投稿时请将稿件的 Word 文档发送至本刊电子信箱 mp@mail.ihep.ac.cn。稿件正文用五号宋体字、单倍行距、不分栏，文内小标题最多一级，纸张类型 A4，页边距上下 2.5cm、左右 3cm；文中公式请用公式编辑器输入；文稿务必附上英文题目；插图须在文稿中的相应位置标上编号，插图及图表中的外文务必译成中文；外国人名和地名请尽可能译成中文，有必要保留外文名称时，则在文中首次出现处，将外文用括号标注在中译名后面；请注意语言规范，例如“其它”一律改为“其他”、“公里”改为“千米”、“公斤”改为“千克”、句号用圈“。”，数字和百分数尽量采用阿拉伯数字，书刊和一般文章的题目用书名号；投稿请将联系人姓名、详细地址、邮政编码，以及电话、电子信箱等联系方式附于文章末尾。

《现代物理知识》设有物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流、科学随笔和科苑快讯等栏目。2008年《现代物理知识》，每期定价8元，全年6期48元，欢迎新老读者订阅。

邮局订阅 邮发代号：2-824。

汇款到编辑部 地址：北京 918 信箱《现代物理知识》编辑部；邮编：100049。

需要过去杂志的读者，请按下列价格汇款到编辑部。1992年合订本，18元；1993年合订本，18元；1994年合订本，22元；1994年增刊，8元；1994年附加增刊合订本，36元；1995年合订本，22元；1996年合订本，26元；1996年增刊，15元；1997年合订本，30元；2000年附加增刊合订本，38元；2000年增刊，10元；2001年合订本，48元；2002年合订本，48元；2003年合订本，48元；2004年合订本，48元；2006年仅剩4、5、6期，每期7元；2007年每期8元，2007年合订本，50元。

以上所列，均含邮资或免邮资。

古代美洲人已能制作巧克力

科苑快讯

根据康奈尔大学约翰亨德森 (John Henderson) 的最新研究，巧克力的出现时间比以前公认的要早很多。洪都拉斯的爱斯康帝都 (Puerto Escondido) 出土了一些陶制器皿，经过化学分析，公元前 1000 年就已有人享用巧克力了，这比原来预想的时间要早 500 年。分析发现陶器内壁上有可可碱 (可可碱是巧克力中类似咖啡因的刺激性物质)，但并未找到其他的物质。

洪都拉斯的爱斯康帝都 (Puerto Escondido) 出土了一些陶制器皿，经过化学分析，公元前 1000 年就已有人享用巧克力了，这比原来预想的时间要早 500 年。分析发现陶器内壁上有可可碱 (可可碱是巧克力中类似咖啡因的刺激性物质)，但并未找到其他的物质。

(高凌云编译自 2008 年第 1 期《欧洲核子研究中心快报》)

铍原子放置于一个很小的电磁铁笼子中，然后以激光将它冷却至最低的能量状态，使它的位置与旋转都能极精确地测出。工作人员然后用激光来刺激原子，使它一开始有 50% 的机率处于“自旋向上”的状态，而在大约 80nm 处有 50% 的机率处于“自旋向下”的状态。原子同时位于两个不同的地方，也处于两种不同的自旋状态——活猫与死猫合为一体

的原子等同物。此决定性的证据是他们观察到一个相干的形态，一个很自然出现的征兆，说明一个单一的铍原子产生了两个不同的波函数，彼此相互干扰。

(本文转载自 2008 年 4 月《物理双月刊》，网址：<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，Email: snyang@phys.ntu.edu.tw)